

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-098878

(43)Date of publication of application : 05.04.2002

(51)Int.Cl.

G02B 7/02

G02B 5/00

G02B 7/00

(21)Application number : 2001-210984

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 11.07.2001

(72)Inventor : OBA HIDEFUMI

(30)Priority

Priority number : 2000216406

Priority date : 17.07.2000

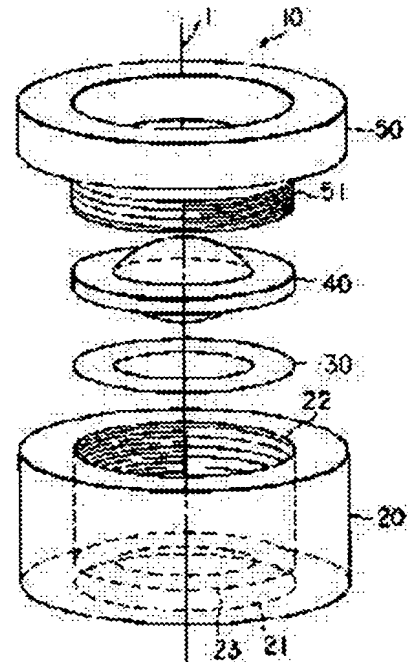
Priority country : JP

(54) OPTICAL LENS UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical lens unit miniaturized by simplifying a lens focal position adjusting mechanism.

SOLUTION: This optical lens unit 10 is equipped with an optical lens 40 for condensing light, a cylindrical lens holder 20 having a supporting part 23 supporting the outer periphery part of either surface of the lens 40 on its inner peripheral surface, an elastic member 30 intervening between the supporting part 23 and the lens 40, and a lens presser 50 provided to move along in the optical axis direction of the lens 40 in the holder 20 and holding the lens 40 by interposing the lens 40 with the holder 20. The presser 50 presses the outer periphery part of the other surface of the lens 40 so as to deform the member 30, whereby the focal position of the lens 40 is controlled.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-98878
(P2002-98878A)

(43) 公開日 平成14年4月5日 (2002. 4. 5)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

G 0 2 B 7/02

G 0 2 B 7/02

C 2 H 0 4 2

A 2 H 0 4 4

B

E

Z

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-210984 (P2001-210984)

(22) 出願日 平成13年7月11日 (2001. 7. 11)

(31) 優先権主張番号 特願2000-216406 (P2000-216406)

(32) 優先日 平成12年7月17日 (2000. 7. 17)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 大場 英史

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝マイクロエレクトロニクスセン
ター内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

Fターム(参考) 2H042 AA03 AA06 AA09 AA15 AA22

2H044 AA04 AA05 AA09 AA13 AA15

AA16 AA17 AB10 AB28 AD01

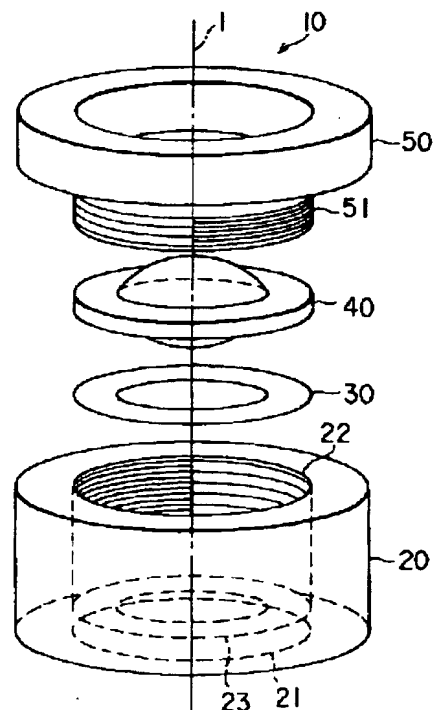
AE01 AE10 AJ01 AJ04 AJ07

(54) 【発明の名称】 光学レンズユニット

(57) 【要約】

【課題】 レンズ焦点位置調整機構を簡略化し、小型化が可能な光学レンズユニットを提供すること。

【解決手段】 光学レンズユニット10は、光を集光する光学レンズ40と、内周面に光学レンズ40の一方の表面の外周部を支持する支持部23を有する筒状のレンズホルダー20と、支持部23と光学レンズ40との間に介在された弾性部材30と、レンズホルダー20内に光学レンズ40の光軸方向に沿って移動可能に設けられ、レンズホルダー20と共に光学レンズ40を挟み込むことによってこの光学レンズ40を保持するレンズ押さえ50とを具備している。そして、レンズ押さえ50が、光学レンズ40の他方の表面の外周部を押圧することによって弾性部材30を変形させ、よって光学レンズ40の焦点位置を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光を集光する光学レンズと、
内周面に前記光学レンズの一方の表面の外周部を支持する支持部を有する筒状のレンズホルダーと、
前記支持部と前記光学レンズとの間に介在された弾性部材と、

前記レンズホルダー内に、前記光学レンズの光軸方向に沿って移動可能に設けられ、前記レンズホルダーの前記支持部と共に前記光学レンズの外周部を挟み込むことによって該光学レンズを保持するレンズ押さえを具備し、前記レンズ押さえは、前記光学レンズの他方の表面の外周部を、一方の開口端で押圧することによって前記弾性部材を変形させて、前記光学レンズの焦点位置を制御することを特徴とする光学レンズユニット。

【請求項2】 前記レンズ押さえは、該レンズ押さえに接する前記レンズホルダーの内周面に沿って設けられた第1ネジ溝に嵌合する第2ネジ溝を有し、該第1、第2ネジ溝によるネジ式回転により、前記レンズホルダー内を光軸に沿って移動し、よって前記光学レンズへの押圧力を制御することを特徴とする請求項1記載の光学レンズユニット。

【請求項3】 一方の面が前記レンズ押さえの他方の開口端に当接し、且つ、該開口を被覆するレンズカバーを更に備え、
前記レンズカバーが前記レンズ押さえに押圧力を加えることにより、該レンズ押さえは前記レンズホルダー内を光軸に沿って移動し、よって前記光学レンズへの押圧力を制御することを特徴とする請求項1記載の光学レンズユニット。

【請求項4】 前記光軸に垂直な面に対して傾斜した前記レンズカバーの他方の面上に設けられ、該レンズカバーと接する面に、該レンズカバーと同一の傾斜を有する焦点調整スライド板を更に備え、
前記焦点調整スライド板が前記光軸に垂直な面に対して平行移動することで、前記レンズカバーを介して前記レンズ押さえに押圧力を加えることにより、該レンズ押さえは前記レンズホルダー内を光軸に沿って移動し、よって前記光学レンズへの押圧力を制御することを特徴とする請求項3記載の光学レンズユニット。

【請求項5】 前記レンズホルダーは、光源よりの一方の開口端に、円周方向に沿って設けられた第1突部を有し、
前記レンズ押さえは、前記レンズホルダーの前記一方の開口端に接する部分に、円周方向に沿って設けられた第2突部を有し、
前記第1、第2突部の少なくともいずれか一方の上面は円周方向に沿った傾斜を有し、
前記第1、第2突部が接した状態で、前記レンズ押さえを円周方向に回転させることにより、前記レンズホルダー内において前記レンズ押さえを光軸に沿って移動さ

せ、よって前記光学レンズへの押圧力を制御することを特徴とする請求項1記載の光学レンズユニット。

【請求項6】 前記弾性部材は、屈折率が前記光学レンズと実質的に等しい黒色光吸収体であって、前記光学レンズ及び前記支持部に密着して設けられ、前記光学レンズの一部に入射した迷光を吸収することを特徴とする請求項1記載の光学レンズユニット。

【請求項7】 前記弾性部材はゴム、バネ、樹脂のグループからなるいずれか1つを主とするものであることを特徴とする請求項1記載の光学レンズユニット。

【請求項8】 前記弾性部材は、前記レンズホルダーの支持部の前記光学レンズの支持面に対して所定の角度に傾斜したフラップ状のバネ構造であることを特徴とする請求項1記載の光学レンズユニット。

【請求項9】 前記フラップ状のバネ構造は、前記レンズホルダーの一部により構成されていることを特徴とする請求項8記載の光学レンズユニット。

【請求項10】 外周部に円周方向に沿って設けられた第1突部を有し、光を集光する光学レンズと、
前記光学レンズの一方の表面の外周部を支持するようにして内周面に設けられた支持部と、該支持部に円周方向に沿って設けられた第2突部とを有する筒状のレンズホルダーと、
前記レンズホルダー内に前記光学レンズの光軸方向に沿って移動可能に設けられ、前記光学レンズと嵌合するレンズ押さえを具備し、前記第1、第2突部の少なくともいずれか一方の上面は円周方向に沿った傾斜を有し、
前記レンズ押さえは、前記第1、第2突部とを当接させた状態で、該光学レンズを円周方向に回転させることにより前記光学レンズの焦点位置を制御することを特徴とする光学レンズユニット。

【請求項11】 前記光学レンズと前記レンズホルダーの前記支持部との間に介在するようにして、前記光学レンズの光軸上に設けられた光学フィルターを更に備え、前記第2突部は前記光学フィルターを取り囲むようにして設けられていることを特徴とする請求項10記載の光学レンズユニット。

【請求項12】 前記光学フィルターは正方形の形状を有しており、前記第2突部は、前記光学フィルターの4つの辺に隣接する4箇所に設けられていることを特徴とする請求項11記載の光学レンズユニット。

【請求項13】 光軸を中心軸とする円周状の第1ガイドが一方の面上の外周部に設けられ、光を集光する第1光学レンズと、
光軸を中心軸とし、且つ前記第1ガイドより小さい直径を有する円周状の第2ガイドが一方の面上の外周部に設けられ、光を集光する第2光学レンズとを具備し、前記第1、第2ガイドは、第1ガイドの内周面または第2ガイドの外周面の少なくともいずれか一方に設けられた第1突部により少なくとも3ヶ所で互いに接することを特

徴とする光学レンズユニット。

【請求項 14】 前記第 1、第 2 光学レンズの間に、前記第 2 ガイドよりも内側に位置するようにして設けられたリング状の光吸収体を更に備え、

前記光吸収体は、前記第 1、第 2 光学レンズに密着し、該第 1、第 2 光学レンズの少なくともいずれか一方に入射した光の一部を吸収することを特徴とする請求項 13 記載の光学レンズユニット。

【請求項 15】 前記第 1 光学レンズまたは第 2 光学レンズの一方の面上の外周部に設けられ、前記第 2 ガイドまたは第 1 ガイドの上面に接する第 2 突部を更に備え、前記第 2 ガイドまたは第 1 ガイドの上面は、円周方向に沿った傾斜を有しており、該第 2 ガイドまたは第 2 ガイドの上面が、前記第 2 突部に接した状態で、前記第 1 光学レンズが光軸を中心に回転することで、前記第 1 光学レンズと前記第 2 光学レンズとの光軸に沿った相対位置を調整することを特徴とする請求項 13 記載の光学レンズユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、光学レンズユニットに関し、特に携帯通信機器に搭載される光学レンズユニットにおける、光学レンズの焦点位置調整機構に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年の携帯用撮像機器や移動体通信機器の進展には著しいものがある。そして現在、移動体通信機器の情報伝送容量の拡大と共に、撮像機器を備えた携帯電話等の移動体通信機器の開発が進められている。これは、携帯電話を音声通信用機器としてだけでなく、撮像機器及びその画像の通信機器として実現するものである。撮像機器に必要な不可欠な部品として光学レンズユニットがあり、イメージセンサ上に組み込まれる。レンズ系を通して像を結ぶカメラでは、撮像素子の受光面に結像面が来るようレンズを調整する事が不可欠である。従来の光学レンズユニットの構成について図 22 を用いて説明する。図 22 は光学レンズユニットの断面構成図である。

【0003】図示するように光学レンズユニット 200 は、レンズホルダー 210 と、光学レンズ 220 と、レンズ押さえ 230 と、光学レンズ取り付けリング 240 とを備えている。

【0004】レンズホルダー 210 は、円筒形の形状をしており、この内壁にはネジ溝 250 が形成されている。

【0005】レンズ押さえ 230 は、上記レンズホルダー 210 の内周壁に外周壁の一部が接する筒状の形状であり、その外壁にはネジ溝 260 が形成されており、レンズホルダー 210 のネジ溝 250 と嵌合している。そしてレンズ押さえ 230 は、ネジ溝 250、260 のネジ式回転により、レンズホルダー 210 内を光軸 4 に沿った方向に移動できる可動機

構となっている。微少な範囲の焦点調整機構を設ける事で、レンズの成型に起因する焦点距離バラツキや組立時のフランジバックのバラツキによる焦点位置ズレを調整する事が出来る。

【0006】光学レンズ 220 はコバを有しており、このコバが上記レンズ押さえ 230 と光学レンズ取り付けリング 240 とにより挟み込まれることで保持、固定されている。

【0007】上記構成において、光源 5 より発せられた光は光学レンズ 220 により集光されて結像面に像を結ぶ。また、レンズ押さえ 230 と光学レンズ取り付けリング 240 とにより固定保持された光学レンズ 220 を、上記可動機構によってレンズホルダー 210 内を光軸 4 に沿った方向に移動させる。こうする事で光学レンズユニットをセンサに組んだ後に調整が出来る為、高い組立精度を要しない低コストの製造方法が適用できる。またレンズを組立後に焦点調整を行う事でレンズの高い調整精度を達成できる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来、光学レンズユニットにおいて、上記のような光学レンズの焦点位置調整機構は必須の部品となっている。なぜなら、光学レンズには焦点距離のバラツキが存在するからである。光学レンズは、金型成形によって大量生産されることが一般的となっている。これは、金型に加熱溶融した樹脂を流し込んで樹脂を徐冷することによって光学レンズを製造する方法である。本方法では、1 つの金型で複数の光学レンズを製造することが通常である。ところで金型成形では、徐冷時間を長くすることによって、光学レンズの特性を向上させることが出来るが、生産効率の面から、この徐冷時間は短くなる傾向にある。各々の光学レンズ毎に徐冷環境を等しくする事は困難であったり、焦点距離を初めとする特性のバラツキが生じる。この焦点距離のバラツキや組立時の取付位置バラツキを補正するために、上記のような焦点位置調整機構が必要となる。

【0009】図 22 に示したように、従来の光学レンズユニットでは、焦点位置調整機構をレンズ押さえ 230 とレンズホルダー 210 との間に設けたネジ溝 250、260 で構成している。そして、光学レンズ 220 とその保持体が一体化して可動する。そのため、光学レンズユニット 200 の小型化が困難であった。また、このような可動機構を構成するための部品点数の増加に伴い、組み込み精度が悪化する場合があった。更に、光学レンズと結像面とを繋ぐ空間であるレンズホルダー 210 内部に、ネジ溝 250 とネジ溝 260 との摺動部分が存在する。そのため、この摺動部分で発生する擦れ屑が、結像面において結ばれる像に悪影響を与える場合があった。

【0010】この発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、レンズ焦点位置調整機構を簡略化し、小型化が可能な光学レンズユニットを提供すること

にある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、この発明に係る光学レンズユニットは、光を集光する光学レンズと、内周面に前記光学レンズの一方の表面の外周部を支持する支持部を有する筒状のレンズホルダーと、前記支持部と前記光学レンズとの間に介在された弾性部材と、前記レンズホルダー内に、前記光学レンズの光軸方向に沿って移動可能に設けられ、前記レンズホルダーの前記支持部と共に前記光学レンズの外周部を挟み込むことによって該光学レンズを保持するレンズ押さえとを具備し、前記レンズ押さえは、前記光学レンズの他方の表面の外周部を、一方の開口端で押圧することによって前記弾性部材を変形させて、前記光学レンズの焦点位置を制御することを特徴としている。

【0012】また、この発明に係る光学レンズユニットは、外周部に円周方向に沿って設けられた第1突部を有し、光を集光する光学レンズと、前記光学レンズの一方の表面の外周部を支持するようにして内周面に設けられた支持部と、該支持部に円周方向に沿って設けられた第2突部とを有する筒状のレンズホルダーと、前記レンズホルダー内に前記光学レンズの光軸方向に沿って移動可能に設けられ、前記光学レンズと嵌合するレンズ押さえとを具備し、前記第1、第2突部の少なくともいずれか一方の上面は円周方向に沿った傾斜を有し、前記レンズ押さえは、前記第1、第2突部とを当接させた状態で、該光学レンズを円周方向に回転させることにより前記光学レンズの焦点位置を制御することを特徴としている。

【0013】更に、この発明に係る光学レンズユニットは、光軸を中心軸とする円周状の第1ガイドが一方の面上の外周部に設けられ、光を集光する第1光学レンズと、光軸を中心軸とし、且つ前記第1ガイドより小さい直径を有する円周状の第2ガイドが一方の面上の外周部に設けられ、光を集光する第2光学レンズとを具備し、前記第1、第2ガイドは、第1ガイドの内周面または第2ガイドの外周面の少なくともいずれか一方に設けられた第1突部により少なくとも3ヶ所で互いに接することを特徴としている。

【0014】上記のような構成を有する光学レンズユニットであると、弾性部材の押し込み圧によって焦点位置を調整する構成とすることで、部品点数を削減できる。更に、ネジが設けられている空間と、結像面が存在する空間とを分離できる。その結果、光学フィルター端のダストやネジ擦れ屑が、結像面が存在する空間、すなわち撮像素子が設けられた空間に進入するのを抑えられる。よって、これらのゴミに起因した黒キズ、黒シミ不良を抑制することが出来る。またフレア等の偽信号の発生を抑制して、像のコントラストを向上できる。

【0015】また、レンズホルダーの支持面と光学レンズのコバに突部を設けている。そして、この両者の突部

が接する面を斜面にすることで、レンズホルダーに対する光学レンズの回転によって、光学レンズの焦点位置調整を行っている。傾斜を設けた回転角を360°未満にする事で、ネジ式回転機構を省くことが出来、光学レンズを構成する部品点数を削減できる。

【0016】更に2つの光学レンズを有する光学レンズユニットにおいて、一方の光学レンズに、中心軸を光軸と等しくするガイドを設けている。そして、このガイドを用いて2つの光学レンズを組み合わせている。従って、容易に2つの光学レンズの光軸を調整出来る。また、ガイドは他方の光学レンズに直接には接しておらず、ガイドの側面に設けられた鋭角突部を介して、他方の光学レンズに接している。そのため、成型条件により設計通りの寸法にならない光学レンズと光学レンズ同士を嵌める際、鋭角突部先端に応力変形が起り、レンズの有効光学領域に歪みが及ぶのを緩和できる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施形態を図面を参照して説明する。この説明に際し、全図にわたり、共通する部分には共通する参照符号を付す。

【0018】図1は、この発明の第1の実施形態に係る、光学レンズの焦点位置調整機構を有する光学レンズユニットを構成する各部材の斜視図であり、図2

(a)、(b)は光学レンズユニットの断面図である。

【0019】図示するように光学レンズユニット10は、レンズホルダー20と、クッション材30(弾性部材)と、光学レンズ40と、レンズ押さえ50とを備えている。

【0020】レンズホルダー20は、底面の一部に開口21を有する円筒形の形状をしており、内壁にはネジ溝22(第1ネジ溝)が形成されている。

【0021】クッション材30は、光学レンズ40と類似の屈折率を有し、且つシール性及び弾性のある黒色光吸収体であって、リング状の形状をしている。このクッション材30は上記レンズホルダー20の底面(フランジ面23;支持部)上に設けられており、そのシール性によりフランジ面23と密着している。

【0022】光学レンズ40は、コバの部分(一方の表面の外周部)が上記クッション材30に接するようにして、レンズホルダー20のフランジ面23上に設けられている。この光学レンズ40は、その中央部とレンズホルダー20の開口21とが光軸1上に位置するように配置される。なお、クッション材30は光学レンズ40のコバとも密着されている。

【0023】レンズ押さえ50は、上面及び底面に開口を有する円筒形の形状をしており、その一部の外周は上記レンズホルダー20の内周に等しくなるよう形成されている。そして、レンズ押さえ50の外周壁には、レンズホルダー20のネジ溝22と嵌合するネジ溝51(第2ネジ溝)が設けられている。そして、このレンズ押さえ50の光学レンズ40側の開口端(一方の開口端)とクッション材30と

で、上記光学レンズ40のコバを挟み込むことにより、光学レンズ40を固定、保持している。

【0024】上記構成において、光源2から発せられた光は光学レンズ40により集光されて、レンズホルダー20の開口21を通して結像面3に像を結ぶ。なお、結像面3には図示せぬ光センサが位置することになる。

【0025】次に光学レンズ40の焦点位置の調整方法について、図2(a)、(b)を参照しながら説明する。図2(a)は光学レンズの焦点位置を遠ざけた際、図2(b)は近づけた際の光学レンズユニットの断面図である。

【0026】焦点位置を調整するには、ネジ式回転機構によりレンズ押さえ50をレンズホルダー20に対して光軸1に沿った方向(図2(a)、(b)においては上下方向)に移動させる。図2(a)に示すように、レンズ押さえ50をレンズホルダー20に対して押し込むと、クッション材30はその弾性力により収縮する。よって、光学レンズ40がレンズホルダー20のフランジ面23側へ移動する。逆に図2(b)に示すように、レンズ押さえ50をレンズホルダー20に対して引き出すと、クッション材30はその弾性力により膨張する。よって、光学レンズ40がレンズホルダー20のフランジ面23からレンズ押さえ50側へ移動する。このようにして、光学レンズ40の焦点位置を調整出来る。

【0027】上記のような光学レンズの焦点位置調整機構を有する光学レンズユニットであると、レンズ押さえ50は、単に光学レンズ40を押し込むことの出来る構成で足りる。すなわち、光学レンズとその保持体の一体成形化が不要であり、具体的には従来技術で説明した図22における、レンズ取り付けリングを省くことが出来る。そして、クッション材30の弾性変形によって、光学レンズ40の焦点位置の調整を行っている。そのため、焦点位置調整機構の部品点数を削減できると共に、構成を簡単化出来、光学レンズユニットの小型化及び組み立て工程を簡単化出来る。

【0028】また、光学レンズ40とレンズホルダー20のフランジ面23との間にクッション材30を設けている。そのため、ネジ溝22、51で発生する擦れ屑が、光学レンズ40と結像面とを繋ぐ空間へ侵入することを防止が出来る。更に、クッション材30を光学レンズ40と屈折率が類似の材質で構成している。そのため、コバに進入した迷光は、光学レンズ40とクッション材30との界面で殆ど反射されずにクッション材30へ入射する。そして、クッション材30は黒色光吸収体でもあるため、クッション材30に入射した迷光は、このクッション材30により吸収される。従って、結像面3への不要な迷光の進入を防ぐことが出来る。また、フレア(flare)等の偽信号を低減することで、結像面3で結ばれる像のコントラストを向上できる。

【0029】次にこの発明の第2の実施形態に係る光学

レンズユニットについて、図3及び図4(a)、(b)を用いて説明する。図3は光学レンズの焦点位置調整機構を有する光学レンズユニットを構成する各部材の斜視図であり、図4(a)、(b)は各部材の組み立て後の光学レンズユニットの断面構成図である。

【0030】図示するように光学レンズユニット10は、レンズホルダー20と、クッション材30と、光学レンズ40と、レンズ押さえ50と、レンズカバー60とを備えている。

【0031】レンズホルダー20は、底面の一部に開口21を有する円筒形の形状をしており、外周壁には突起24が設けられている。

【0032】クッション材30は、光学レンズ40と類似の屈折率を有し、且つシール性及び弾性のある黒色光吸収体であって、リング状の形状をしている。このクッション材30は上記レンズホルダー20の底面(フランジ面23)上に設けられており、そのシール性によりフランジ面23と密着している。

【0033】光学レンズ40は、コバの部分が上記クッション材30に接するようにして、レンズホルダー20のフランジ面23上に設けられている。この光学レンズ40は、その中央部とレンズホルダー20の開口21とが光軸上に位置するように配置される。なお、クッション材30は光学レンズ40のコバとも密着されている。

【0034】レンズ押さえ50は、円筒形の形状をしており、その壁内には上記レンズホルダー20を挟み込むための溝54が設けられている。また、レンズホルダー20の突起24に相当する位置には空洞53が設けられている。更に、レンズカバー60と接する開口端(他方の開口端)には突起52が突設されている。この突起52は、レンズ押さえ50に対するレンズカバー60の面方向を決定するために設けられており、少なくとも3個以上設ける必要がある。

【0035】レンズカバー60は、例えば光学レンズ40を保護する透明カバーであり、レンズ押さえ50の突起52と嵌合している。

【0036】上記のように、本実施形態に係る光学レンズユニット10は、レンズ押さえ50とレンズホルダー20とが特に固定されていない。本光学レンズユニット10は、レンズ押さえ50が、その溝54にレンズホルダー20を挟み込んだ状態で、光軸1に沿って自由に可動出来るフローティング構造となっている。なお、レンズ押さえ50の可動範囲は突起24が空洞53内を可動出来る範囲に限定されている。

【0037】上記構成において、光源2から発せられた光は、レンズカバー60を介して光学レンズユニット10に入射し、光学レンズ40により集光されて、レンズホルダー20の開口部21を通して結像面3に像を結ぶ。

【0038】次に光学レンズ40の焦点位置の調整方法について、図4(a)、(b)を参照しながら説明する。

図4 (a) は光学レンズの焦点位置を遠ざけた際、図4 (b) は近づけた際の光学レンズユニットの断面図である。

【0039】焦点位置を調整するには、レンズカバー60を光軸1に沿った方向(図4 (a)、(b)においては上下方向)に移動させる。図4 (a) に示すように、レンズカバー60を光学レンズ40に対して押し込むと、それに応じてレンズ押さえ50が光学レンズ40をレンズホルダー20のフランジ面23側に押し付ける。この押し付け圧によりクッション材30がその弾性力により収縮する。よって、光学レンズ40がフランジ面23側へ移動する。逆に図4 (b) に示すように、レンズカバー60を光学レンズ40から遠ざけると、クッション材30はその弾性力により膨張する。その結果、光学レンズ40がフランジ面23からレンズカバー60側へ移動する。このようにして、光学レンズユニットにおける光学レンズの焦点位置を調整出来る。

【0040】上記のように、本実施形態に係る光学レンズユニットは、レンズカバー60に押し付け圧力を加えることにより、レンズ押さえ50の光軸上におけるレンズホルダー20内の位置を調整している。そして、レンズ押さえ50をレンズホルダー20に押し込む、または引き出すことによって、クッション材30の弾性変形量を制御し、よって光学レンズ40の焦点距離を調整している。そのため、レンズホルダー20及びレンズ押さえ50にネジ溝を設ける必要がない。このネジ溝を無くすことで、レンズホルダー20及びレンズ押さえ50の形状は大幅に簡化されると共に、光学レンズユニットの小型化が図られる。従って、これらの部材の製造工程が簡略化され、製造コストが低減する。その結果、光学レンズユニットとしての製造コストも大幅に低減できる。更に組み立て工程が簡化されるために、組み立て精度が向上できる上、ネジ溝が擦れることにより発生する擦れ屑の問題も解決される。また、レンズ押さえ50に突起52を設けたことで、レンズカバー60に加わる押し付け圧力はこの突起52にのみ加わる。そのため、レンズカバー60に対するレンズ押さえ50の横方向にずれようとする負荷を低減できる。

【0041】このように、本実施形態によれば、生産性及び結像面における像の信頼性により優れた光学レンズユニットを実現できる。

【0042】次にこの発明の第3の実施形態に係る光学レンズユニットについて図5 (a)、(b) 及び図6 (a)、(b) を用いて説明する。本実施形態は、上記第2の実施形態において、クッション材30の代わりにバネを使用したものである。図5 (a) は、本実施形態に係る光学レンズユニットの一部を構成する部材の斜視図であり、図5 (b) は図5 (a) に示す光学レンズユニットにおけるレンズホルダーの上面図、図6 (a)、(b) は光学レンズユニットの断面図である。

【0043】図示するように本実施形態に係る光学レン

ズユニット10は、クッション材30の代わりに、レンズホルダー20のフランジ面23上に設けられたバネ31を用いている。このバネ31は、例えばフランジ面23の一部であって、該フランジ面23よりも突き出た形のフラップ状のバネである。このバネ31の上端面は、光学レンズ40のコバに当接している。そして、上記第1、第2の実施形態で説明したように、レンズ押さえ50に加える押し付け力を調整することによりバネ31への押し付け力を増減することで、光学レンズ40の焦点位置を調整できる(図6 (a)、(b) 参照)。

【0044】上記のように本実施形態によれば、クッション材30として、レンズホルダー20と一体成形したバネ31を用いているので、光学レンズユニットの組み立て部品点数を削減でき、組み立て工程の簡化及びコストを削減できる。なお、本実施形態は第2の実施形態において、クッション材30をバネ31に置き換えた構成であるが、勿論、第1の実施形態の構成に適用しても構わない。しかし、ネジ式回転機構で発生する擦れ屑の問題を考えれば、ネジを使用しない構造(第2の実施形態)に適用することが望ましい。

【0045】次にこの発明の第4の実施形態に係る光学レンズユニットについて、図7 及び図8 (a)、(b) を用いて説明する。本実施形態は、上記第2の実施形態で説明したネジ式回転を採用しない焦点位置調整機構を有する光学レンズユニットにおいて、クッション材30に対する押し付け力を制御するための構成に関するものである。図7は、光学レンズユニットを構成する各部材の斜視図であり、図8 (a)、(b) は各部材の組み立て後の光学レンズユニットの断面構成図である。

【0046】本実施形態は第2の実施形態において、焦点調整スライド板を更に設け、レンズカバーと焦点調整スライド板とをレンズ焦点位置調整機構として用いている。

【0047】図示するように、レンズホルダー20のフランジ面23上に、クッション材30を介在させて、光学レンズ40が戴置されており、この光学レンズ40のコバを、レンズホルダー20のフランジ面23と共に挟み込むようにして、レンズ押さえ50が設けられている。レンズ押さえ50上にはレンズカバー60が設けられ、レンズカバー60とレンズ押さえ50とは、突起52によって嵌合している。

【0048】レンズカバー60において、レンズ押さえ50に接する面61(一方の面)は、その垂線が光学レンズ40の光軸1に対して平行にされている。他方、反対側の面62(他方の面)はその垂線が光軸1に対して所定の角度を有するように傾斜している。

【0049】このレンズカバー60上には、レンズカバー60の面62に一方の面が当接するように焦点調整スライド板63が設けられている。この焦点調整スライド板63のレンズカバー60に当接する面64も、レンズカバー60の面62と同様の傾斜が設けられている。

【0050】上記構成において、光源2から発せられた光は、焦点調整スライド板63及びレンズカバー60を介して光学レンズユニット10に入射される。そして、この入射光は光学レンズ40により集光されて、レンズホルダー20の開口部21を通過して結像面3に像を結ぶ。

【0051】次に光学レンズ40の焦点位置の調整方法について、図8(a)、(b)を参照しながら説明する。図8(a)は光学レンズの焦点位置を遠ざけた際、図8(b)は近づけた際の光学レンズユニットの断面図である。

【0052】焦点位置の調整は、焦点調整スライド板63を光軸1に対して直交する方向(図8(a)、(b)では左右方向)に平行移動することで行われる。レンズカバー60に当接する面64に傾斜を有する焦点調整スライド板63が平行移動することで、焦点調整スライド板63に当接する面62に同様の傾斜を有するレンズカバー60には押し付け力が発生する。具体的には、図7において、焦点調整スライド板63を右方向へ平行移動させれば、図8

(a)に示すようにレンズカバー60には下方向へ押し付けられる力が発生する。その結果、レンズ押さえ50が光学レンズ40をレンズホルダー20のフランジ面23に押し付ける。この押し付け圧によりクッション材30がその弾性力により収縮する。逆に、図8(b)に示すように、焦点調整スライド板63を左方向へ平行移動させた場合には、レンズカバー60に加わる押し付け力は軽減され、レンズカバー60は上方向へ移動する。すると、クッション材30はその弾性力により膨張する。その結果、光学レンズ40がフランジ面23からレンズカバー60側へ移動する。このようにして、レンズカバー60に加わる力によりクッション材30が弾性変形して、光学レンズ40の光軸1に沿った方向における位置を調整できる。

【0053】上記のような構成及び焦点位置調整方法によれば、焦点調整スライド板63を光軸1に対して直交する方向に平行移動することにより焦点位置を調整している。そのため、面62、64の傾斜角を小さくすることによって、光学レンズの焦点位置のより微少な調整が可能である。

【0054】なお、本実施形態では焦点調整スライド板63に光を通過させるための窓を設けているが、焦点調整スライド板63が光に対して透明な材質であれば、この窓を設ける必要はない。

【0055】また、図7及び図8(a)、(b)は、クッション材30を用いた光学レンズユニットの構成について示している。しかし、図9の光学レンズユニットの断面図に示すように、第3の実施形態で説明したようなバネ31を用いた構成の場合にも本実施形態は適用可能である。

【0056】次にこの発明の第5の実施形態に係る光学レンズユニットについて、図10及び図11(a)、

(b)を用いて説明する。本実施形態も上記第4の実施

形態と同様に、ネジ式回転を採用しない焦点位置調整機構を有する光学レンズにおいて、クッション材30に対する押し付け力を制御するための技術に関するものである。図10は、光学レンズユニットを構成する各部材の斜視図であり、図11(a)、(b)は各部材の組み立て後の光学レンズユニットの断面図である。

【0057】本実施形態は、第4の実施形態のように横方向の動作を押し付け力に変えるのではなく、回転動作を押し付け力に変換するものである。

【0058】図示するように、レンズホルダー20は、底面の一部に開口21を有する円筒形の形状をしている。そして、上面の開口端(一方の開口端)の3箇所にはその円周方向に沿った傾斜27-1~27-3(第1突部)が形成されている。

【0059】クッション材30は、光学レンズ40と類似の屈折率を有し、且つシール性及び弾性のある黒色光吸収体であって、リング状の形状をしている。このクッション材30は上記レンズホルダー20の底面(フランジ面23)上に設けられており、そのシール性によりフランジ面23と密着している。

【0060】光学レンズ40は、コバの部分が上記クッション材30に接するようにして、レンズホルダー20のフランジ面23上に設けられている。この光学レンズ40は、その中央部とレンズホルダー20の開口21とが光軸1上に位置するように配置される。なお、クッション材30は光学レンズ40のコバとも密着されている。

【0061】レンズ押さえ50は円筒状の形状を有しており、少なくとも2段階の外周部(第1外周部55、第2外周部56)を有している。第1外周部55は、その下面開口端(一方の開口端)が光学レンズ40のコバに当接し、レンズホルダー20の内周に等しい外周を有している。また第2外周部56は、その下面がレンズホルダー20の上面開口端(一方の開口端)に当接する。この第2外周部56における、レンズホルダー20の上面開口端に当接する部分には、円周方向に沿った3箇所の傾斜57-1~57-3(図10では図面の都合上、傾斜57-1、57-2のみを示す;第2突部)が、レンズホルダー20の傾斜27-1~27-3に対応するようにして設けられている。そして、このレンズ押さえ50に穿設された円筒空洞内に光軸1が存在する。このレンズ押さえ50とレンズホルダー20のフランジ面23上のクッション材30とにより、上記光学レンズ40の周辺部を挟み込み、固定、保持している。

【0062】上記構成において、入射した光は光学レンズ40により集光されて、レンズホルダー20の開口21を通過して結像面3に像を結ぶ。

【0063】次に光学レンズ40の焦点位置の調整方法について、図11(a)、(b)を参照しながら説明する。図11(a)は光学レンズの焦点位置を遠ざけた際、図11(b)は近づけた際の光学レンズユニットの断面図である。

【0064】焦点位置を調整するには、レンズ押さえ50を、その第2外周部56をレンズホルダー20の上面開口端に当接させた状態で、円周方向に沿って回転させる。これによって、レンズ押さえ50はレンズホルダー20に対して光軸1に沿った方向に移動される。図11(a)は光学レンズ40の焦点位置を遠ざけた様子を示している。例えば、レンズホルダー20の傾斜27-1~27-3の各々を、レンズ押さえ50の傾斜57-1~57-3の全面に当接させたとする。すると、レンズ押さえ50はレンズホルダー20内に押し込まれるため、クッション材30がその弾性力により収縮する。よって、光学レンズ40がレンズホルダー20のフランジ面23側へ移動する。この図11(a)に示す状態で、レンズ押さえ50を左回転させたとする。この状態を示しているのが図11(b)である。左回転させることによりレンズホルダー20の傾斜27-1~27-3と、レンズホルダー50の傾斜57-1~57-3とが互いに当接する領域が小さくなっていき、レンズ押さえ50はレンズホルダー20から引き出される。その結果、クッション材30はその弾性力により膨張する。よって、光学レンズ40がレンズホルダー20のフランジ面23からレンズ押さえ50側へ移動する。このようにして、光学レンズユニットにおける光学レンズの焦点位置を調整出来る。

【0065】上記のような方法によっても、クッション材30に対する押圧力を制御できる。なお、図12に示すように、クッション材30の代わりにバネ31を用いた構成の光学レンズユニットにも適用できることは言うまでもない。

【0066】次にこの発明の第6の実施形態に係る光学レンズユニットについて、図13及び図14(a)、

(b)を用いて説明する。図13は光学レンズの焦点位置調整機構を有する光学レンズユニットを構成する各部材の斜視図であり、図14(a)、(b)は各部材の組み立て後の光学レンズユニットの断面構成図である。

【0067】本実施形態は上記第1乃至第5の実施形態のように弾性部材(クッション材30、バネ31等)を用いず、且つネジ式回転機構を用いることなく光学レンズの焦点位置を調整できる光学レンズユニットについて説明するものである。

【0068】図示するように光学レンズユニット10は、レンズホルダー20と、光学レンズ40と、レンズ押さえ50とを備えている。

【0069】レンズホルダー20は、底面23(フランジ面23;支持部)の一部に光軸1が通る開口21を有する円筒部を有している。そして底面には、その円周方向に沿った3箇所の傾斜25-1~25-3(第2突部)を有している。

【0070】光学レンズ40はコバを有しており、上記レンズホルダー20の円筒内のフランジ面23上に設けられている。この光学レンズ40におけるコバのフランジ面23に接する面(一方の表面)には、その円周方向に沿った3箇所の傾斜41-1~41-3(第1突部)が、レンズホルダー

20の傾斜25-1~25-3に対応するようにして設けられている。また、コバのフランジ面23に接しない面には、3つの突起42-1~42-3がほぼ等間隔にて突設されている。そして、光学レンズ40の傾斜41-1~41-3が、各々レンズホルダー20の傾斜25-1~25-3に当接するようにして、光学レンズ40がレンズホルダー20内に戴置される。

【0071】レンズ押さえ50は、光軸が存する領域に穿設された開口を有しており、光学レンズ40の突起42-1~42-3に嵌合している。

【0072】上記構成において、光源2から発せられた光は光学レンズ40により集光されて、レンズホルダー20の開口21を通して結像面3に像を結ぶ。

【0073】次に光学レンズ40の焦点位置の調整方法について、図14(a)、(b)を参照しながら説明する。図14(a)は光学レンズの焦点位置を遠ざけた際、図14(b)は近づけた際の光学レンズユニットの断面図である。

【0074】焦点位置を調整するには、レンズ押さえ50をその円周方向に沿って回転させることによって行う。レンズ押さえ50を回転させると、突起42-1~42-3に嵌合しているために、光学レンズ40もレンズホルダー20内において同様に従動する。このように、光学レンズ40をフランジ面23に当接させた状態で、円周方向に沿って回転させることによって、光学レンズ40をレンズホルダー20に対して光軸1に沿った方向に移動させる。図14

(a)は焦点位置を遠ざけた様子を示している。例えば、光学レンズ40の傾斜41-1~41-3の各々を、レンズホルダー20の傾斜25-1~25-3に、その全面が当接するようにしたとする。すると、光学レンズ40はレンズホルダー20内に押し込まれる。この図14(a)に示す状態で、レンズ押さえ50を右回転させたとする。この状態を示しているのが図14(b)である。右回転させることによりレンズホルダー20の傾斜25-1~25-3と、光学レンズ40の傾斜41-1~41-3とが互いに当接する領域が小さくなっていき、光学レンズ40はレンズホルダー20から引き出される。このようにして、光学レンズユニットにおける光学レンズの焦点位置を調整出来る。

【0075】上記のような構成及び方法によれば、弾性部材を使用しないため、更に光学レンズユニットの構成を簡単化できる。従って、光学レンズユニットの製造コストを低減できると共に、組み立て精度の向上を図ることが出来る。

【0076】次にこの発明の第7の実施形態に係る光学レンズユニットについて、図15及び図16を用いて説明する。図15は光学レンズの焦点位置調整機構を有する光学レンズユニットを構成する各部材の斜視図であり、図16は、図15を異なった角度から見た際の、光学レンズユニットを構成する部材の一部の斜視図である。

【0077】光学レンズユニットには、その用途によっ

ては一定の波長領域をカットする、またはパスする光学フィルターが用いられる場合がある。本実施形態は上記第 6 の実施形態において、このような光学フィルターを光学レンズユニット内に収めたものである。

【0078】図示するように、レンズホルダー20は、底面23の一部に光軸1が通る開口（図示せず）を有する円筒部を備えているが、この開口を覆うようにして、底面（フランジ面23）上に光学フィルター26が設けられている。そして、フランジ面23上に光学フィルター26を配置した際の空き領域となるフランジ面23の4箇所の領域に、円周方向に沿った傾斜25-1～25-4が設けられている。

【0079】光学レンズ40のコバには、レンズホルダー20の傾斜25-1～25-4に対応する4つの傾斜（図15、図16では、図面の都合上、3つの傾斜41-1～41-3のみを示す）が設けられている。

【0080】上記のように、フランジ面23の空き領域に4つの傾斜25-1～25-4を設けることの効果について以下に述べる。

【0081】光学レンズユニットに光学フィルターを用いることは一般的に行われていることではあるが、通常の光学フィルターは正方形の形状で製造される。よって、コスト面を考慮すれば、光学レンズユニットにおいても正方形の形状の光学フィルターを使用することが好ましい。例えばレンズホルダー20のフランジ面23に合わせるような円形の形状のものを使用すると、特に光学レンズ用として光学フィルターを製造せねばならず、コスト高となるからである。

【0082】また、光学フィルターがレンズホルダー20と結像面3との間の領域に設けられることは望ましくない。光学フィルターの端面部分は塵埃の発生箇所となりうるからである。そこで光学フィルターは、結像面が存在する、換言すれば光センサが存在する空間外に設ける必要がある。

【0083】そこで本実施形態では、まず、正方形の光学フィルター26をフランジ面23上に配置する。そして、光学フィルター26とフランジ面23とが重ならない空き領域に傾斜を設ける。すると、必然的に傾斜の数は4箇所となるのである。その結果、上記2つの要請を満たすことが出来る。

【0084】なお、本実施形態に係る光学レンズユニットにおける傾斜は、あくまで光学フィルターの形状に合わせて、その配置場所及び個数が決定されるものである。よって、上記説明したように正方形の光学フィルターを使用して、4箇所の空き領域に4つの傾斜を設けることが最も好ましい実施形態ではあるが、この場合に限られるものでもない。

【0085】次にこの発明の第8の実施形態に係る光学レンズユニットについて、図17及び図18（a）、（b）を用いて説明する。図17は光学レンズの焦点位

置調整機構を有する光学レンズユニットを構成する各部材の斜視図であり、図18（a）、（b）はその断面構成図である。本実施形態は、上記第7の実施形態において光学レンズを1枚追加したものである。

【0086】図示するように、レンズホルダー20は、底面23の一部に光軸1が通る開口21を有する円筒部を備えている。また、光学フィルター26が、開口21を覆うようにして、底面（フランジ面23）上に設けられている。そして、4つの突部25-1～25-4が、光学フィルター26を取り囲むようにして、フランジ面23上に設けられている。

【0087】光学レンズ40（第2光学レンズ）はコバを有している。また、4つの傾斜が光学レンズ40のコバに設けられている（図17では、図面の都合上、3つの傾斜41-1～41-3のみを示す）。この4つの傾斜はそれぞれレンズホルダー20の突部25-1～25-4に接する。更に、ガイド45（第2ガイド）が、光学レンズ40のコバの、フランジ面23と反対側の面に設けられている。ガイド45の中心軸は、光学レンズ40の光軸に一致するよう形成されている。また、ガイド45の外壁の3箇所には、図示するような突部47-1～47-3（第1突部）が設けられている。更に、3つの突部46-1～46-3（第2突部）が、ガイド45を取り囲むようにして、光学レンズ40のコバ上に設けられている。

【0088】光学レンズ90（第1光学レンズ）は、光学レンズ40上に、互いの光軸が一致するようにして設けられている。光学レンズ90はコバを有している。また、3つの傾斜91-1～91-3（第1ガイド）がコバに設けられている。この3つの傾斜はそれぞれ光学レンズ40の突部46-1～46-3に接する。また、図18（a）に示すように、レンズ90の傾斜91-1～91-3は、コバの外縁部にのみ設けられている。すなわち、傾斜91-1～91-3は、コバ表面（一方の面）から突出して設けられている。更に、3つの突部92-1～92-3が、光学レンズ90のコバの、光学レンズ40と反対側の面に設けられている。そして、光学レンズ90と光学レンズ40は、光学レンズ40のガイド45が光学レンズ90の表面から突出した傾斜91-1～91-3の内側に収まる形で組み立てられている。この際、ガイド45にはその外周に鋭角の突部47-1～47-3が設けられているから、ガイド45と傾斜91-1～91-3の内周とは直接には接しない。鋭角突部47-1～47-3の先端部のみが傾斜91-1～91-3の内周に接する。鋭角突部47-1～47-3を円周方向に均等配置して各突部を鋭角にする事で接触時の変形は応力変形し易い先端部から始まる。仮に、偏った組み込みが行われると変形量の多い突部が発生するが、歪みが偏った突部に集中する為、反発力が増大する事で片寄りを補正する方向へ自動調整される。

【0089】リング100は、光学レンズ40と光学レンズ90との間に設けられている。リング100は、光吸収体であり、光学レンズ40のガイド45の内側に設けられている。このリング100は、光学レンズ40、90に接する。そし

て、光学レンズ90のコバに向かって入射した光を吸収する。

【0090】レンズ押さえ50は、光軸が存する領域に穿設された開口を有しており、光学レンズ90の突起92-1～92-3に嵌合している。

【0091】上記構成の光学レンズユニットにおける焦点位置の調整は、図14(a)、(b)を用いて説明した第6の実施形態と同様の方法で行う。すなわち、光学レンズ40は、コバに設けられた4つの傾斜が、レンズホルダー20の突部25-1～25-4に接しながら光軸を中心に回転することで、光軸方向に移動する。また、光学レンズ90は、コバに設けられた3つの傾斜91-1～91-3が、光学レンズ40の突部46-1～46-3に接しながら光軸を中心に回転することで、光軸方向に移動する。

【0092】上記構成の光学レンズユニットであると、2つの光学レンズの光軸調整が容易である。なぜなら、一方の光学レンズ40にガイド45を設け、更にガイド45に突部47-1～47-3を設けているからである。この点につき、以下詳細に説明する。

【0093】光学レンズの製造工程は、まず金型成形により光学レンズの大まかな形を形成し、次に旋盤を用いて光学レンズの細部を加工する、という流れで行われる。細部の加工とは、例えば光学レンズの曲面加工や、ガイド45の形成のことである。旋盤を用いての加工では、光学レンズをある回転軸で回転させながら加工を行うことになるから、その回転軸と光軸とは一致する。すると、曲面加工等と同時に形成するガイド45の中心は旋盤の回転軸に一致、すなわち光軸に一致する。従って、2つの光学レンズ40、90は、同一の金型で製造する限りにおいては、ガイド45をかみ合わせて組み立てること

で、互いの光軸は一致するはずである。このように、ガイド45を設けることにより、2つの光学レンズの光軸を容易に合わせることが可能となる。このことは、特に小型の光学レンズユニットでは大きなメリットとなる。通常、大型の光学レンズにおける複数の光学レンズの光軸は、曲率が緩やかな為に厳密な光軸調整を要しない事が多い。しかし、小型の光学レンズユニットでは、光学レンズの曲率が小さい為に僅かな光軸のズレで光学性能が著しく劣化してしまうからである。

【0094】また、前述の通り、ガイド45は光学レンズ40の傾斜91-1～91-3に直接には接しない。ガイド45に設けた突部47-1～47-3の鋭角先端部が傾斜91-1～91-3に接する。従って、光学レンズ40と光学レンズ90の嵌合時の応力は突部47-1～47-3の先端鋭角部のみが変形する事で緩和できる。ガイド45を傾斜91-1～91-3に直接接する構造では、両者の間に大きな力がかかると、いずれか一方に歪みが生ずる。すると、ガイド45はもはや光軸調整の役割を果たし得ない。しかし、突部47-1～47-3を設ければ、この突部47-1～47-3の鋭角先端部が潰れることで、その歪みを吸収でき、2つの光学レンズ40、90の光軸の

一致した状態が維持できる。

【0095】更に本実施形態では、2つの光学レンズ40、90の間に、光吸収体であるリング100を設けている。このリング100は、光学レンズ40のコバへ向かって入射した迷光を吸収する。従って、結像面で結ばれる像に対する迷光の影響を除去できる。

【0096】なお、図18(b)の光学レンズユニットの断面図に示したように、突部47-1～47-3は、光学レンズ90の斜面91-1～91-3の内周面に設けても良い。要するには、突部47-1～47-3は、光学レンズ90において、ガイド45の側面と接する部分に設ければ良いのである。また、突部46-1～46-3を、光学レンズ90に設けても良い。この場合、突部46-1～46-3は、ガイド45の上面に接するようにする。そして、ガイド45の上面に、傾斜91-1～91-3のような傾斜を設ける必要がある。

【0097】また、突部47-1～47-3は、必ずしも鋭角でなければならない必要はない。鈍角であってもよい。すなわち、突部47-1～47-3は、先端部が尖った形状を有していれば足りる。

【0098】上記第1乃至第8の実施形態で説明したように、本発明によれば、焦点位置調整機構を構成する部品点数を削減することによって組み立て工程を簡略化及び光学レンズユニットの小型化を図ることが出来る。すなわち、第1の実施形態で説明したように、ネジ式回転機構を採用しつつも、クッション材30の押し込み圧によって焦点位置を調整する構成とすることで、部品点数を削減できる。更に、ネジが設けられている空間と、結像面が存在する空間とを分離できる。その結果、光学フィルター端のダストやネジ擦れ屑が、結像面が存在する面、すなわち撮像素子面に進入するのを抑えられる。よって、これらのゴミに起因した黒キズ、黒シミ不良を抑制することが出来る。またフレア等の偽信号の発生を抑制して、像のコントラストを向上できる。

【0099】また、第2の実施形態で説明したように、例えばレンズカバー60によってレンズ押さえ50を押し込むことで、ネジ式回転機構を省略できる。このネジ式回転機構を省略することで、光学レンズユニットの製造コストを大幅に削減できる。この点について図19

(a)、(b)を用いて説明する。図19(a)は、1つのレンズホルダー20を製造するに必要な金型の断面図であり、図19(b)は、複数のレンズホルダーを製造する金型の斜視図である。

【0100】図19(a)に示すように、3つの金型110、120、130が、レンズホルダー20の製造のために用いられる。金型成形によるレンズホルダーの製造方法について簡単に説明する。まず、図19(a)のように、3つの金型110～130を組み合わせる。これら金型の間に出来る空間がレンズホルダー20となる領域である。その状態で、この金型の隙間に、熱せられ流動化した材料を流し込む。流動的であった材料は金型に熱を奪われながら

徐々に冷却する。そして、金型に流し込んだ材料が固化した後に、各金型110~130を取り除く。ここで、金型130は、光学レンズ40がセットされる空間を作るために必要な金型である。従来のネジ式回転機構を有する光学レンズユニットであれば、金型130の外周にネジ溝が設けられる。従って、金型に流し込んだ材料が固化した後に金型130を取り除こうとすると、金型130をそのネジに従って回転させながら引き抜くことになる。すなわち、そのような回転機構が必須となる。しかし、本実施形態ではネジ式回転機構を省略している。そのため、金型130にネジ溝は必要なく、金型130を取り除くには、単純に金型130を引き抜けば良い。すなわち、金型130を回転させる機構は不要となり、金型成形に必要なコストを削減できるばかりでなく、製造工程を大幅に簡略化出来る。また、従来のようにネジ溝を設けた金型130を引き抜く際には、レンズホルダーの材料に含まれるガラスやカーボン繊維と金型130との間で摩擦が発生する。その結果、金型が摩耗し、使用を繰り返す毎に、出来上がった製品の精度が悪化する。特にネジの精度が緩むとレンズがホルダーの中で緩み、光軸の傾き等の問題を生むので一定の成型毎に作り直す必要があった。しかし、本実施形態では、金型130を引き抜く際に発生する、金型130と材料との間の摩擦を大幅に減少させることが出来、金型の摩耗を防止できる。従って、高い精度でのレンズホルダーの製造が可能である。

【0101】なお、複数のレンズホルダーを1つの金型で製造するのが通常である。図19(b)は1つの金型で4つのレンズホルダーを製造する場合について示している。従来は、個々の金型130の先端に、金型130を回転させる機構が必要であった。すなわち、隣接する金型130の間には、この回転機構を設けるためのスペースが必要である。しかし、この機構は複数の歯車等を含むものであり、小型化が困難であった。従って隣接する金型130の間隔が詰められず、1つの金型で製造できるレンズホルダー数が制限されていた。しかし、本実施形態では金型130の回転機構が不要であるため、隣接する金型130の間隔は従来に比べて狭くて良い。すなわち、1つの金型で、従来よりも多くの数のレンズホルダーを同時に製造できる。そのため、レンズホルダー製造にかかるコストを削減できる。

【0102】また、レンズホルダーのネジ式回転機構を省略できれば、光学レンズユニットの組み立て工程を簡略化でき、組み立て時に生ずる特性のバラツキも抑えることも出来る。更にはネジの擦れ屑の問題が解消できる。このようにネジを省略した焦点位置調整機構を実現することで、光学レンズユニットの製造面及び光学レンズユニットそのものの焦点位置調整能力面において大きな利益を受けることとなる。

【0103】なお、第3の実施形態で説明したように、クッション材30の代わりにバネ31を用いることも出来

る。バネ31をフランジ23と一体成形すれば、更に部品点数を減らすことが可能である。また、クッション材30に代わるものは、弾性を有するものであれば限定されるものではない。ここで、この弾性部材の材質について説明する。弾性部材としては、前述したように光学レンズユニットと同様の屈折率を有する黒色光吸収体である弾性部材を用いることが望ましい。これにより、結像面に結ばれる像に、迷光等が悪影響を与えることを防止できる。この材質としては、具体的には、ゴム、樹脂、バネなどが挙げられる。また、弾性部材のレンズ押さえ50に対する弾性変形比が1:10~1:100以上、すなわち弾性変形率が1/10~1/100以下の材質を用いることが望ましい。この場合には、焦点位置調整のためにレンズ押さえ50を移動させたときに、実質的に弾性部材のみを弾性変形させることが出来る。これにより、光学レンズ40の弾性変形を最小限に抑える事が出来、光学レンズユニットの結ぶ像の信頼性を向上できるからである。

【0104】なお、光学部品を固定するための技術としては、光学部品を取り付ける面に弾力性のあるバネ状のリングを用いる場合がある。このようなリングは主に、その固定位置が重要でない平面フィルターなどに用いられている。しかし、その目的とするところは、フィルターの取り付け部品に対する取り付け圧の緩和等であり、光学レンズの焦点位置の調整を問題とするものではなかった。

【0105】また、本実施形態におけるクッション材は、上記の平面フィルターに用いるようなバネ状の取り付けリングとは異なり、光学レンズと結像面とで囲まれた空間を外部と遮断するという役割を果たす。同時に、押圧力が光学レンズの周辺部に均等に加えており、光学レンズユニットの焦点調整機能の向上、及び光学レンズユニットが結ぶ像の信頼性の向上に寄与している。

【0106】また、第4、第5の実施形態で説明したように、レンズカバー60と焦点調整スライド板63に設けた傾斜や、レンズホルダー20とレンズ押さえ50に設けた傾斜によって、平行動作や回転動作を、レンズ押さえ50のレンズホルダー20内への押圧力に変換することで、焦点距離の微妙な調整が可能となる。

【0107】携帯電話等の携帯機器に使用されるイメージセンサへの撮像径は年々縮小化されている。このような微小光学系に使用される光学レンズに直接負荷を与えることは、光学レンズを損傷することにもなりかねず好ましいことではない。しかし、上記第4、第5の実施形態で説明したように、光学レンズ40を直接押圧するのではなく、焦点調整スライド板の横方向へのスライドや、レンズ押さえ50の回転を押圧力に変換することで、光学レンズへの負荷を低減することが出来る。なお、本明細書中で言う「焦点位置調整」とは、通常のカメラで行う撮影毎の焦点調整を主眼に置くものでなく、レンズの製造バラツキ、つまりは日々の成型条件、多数個取り時の

成型駒の違い、成型材料のロットバラツキ等の光学特性バラツキ、またはイメージセンサに対するレンズの取付けバラツキを補正するための調整に主眼をおくものである。イメージセンサにレンズユニットを搭載するカメラモジュールの製造で焦点調整機構は有効である。つまり製造及び取付に起因する焦点のバラツキを最後に調整する事でレンズ取付までの取付精度をより安価な実装装置で実現できるからである。また、上記イメージセンサで使用されるレンズの焦点距離及びその移動量が短いという特長がある。よって、焦点位置調整の範囲は、弾性部材（クッション材30、パネ31等）の弾性変形の範囲で十分に足りるものである。この調整範囲は、例えば数 μm ～数十 μm 程度のものである。更に、前述のように携帯機器で使用される微小光学系では、複数のレンズ群が使用されることは希であり、単眼レンズが使用されることが一般的である。よって上記第1乃至第7の実施形態では光学レンズが1枚である光学レンズユニットについて説明してきた。しかし、携帯機器に使用されるイメージセンサであっても、複数の光学レンズからなる光学レンズ群を使用する場合がある。このような光学レンズユニットにも本発明は適用できる。本例について示しているのが図20である。図示するように、2枚の光学レンズ43、44が保持部材70によって保持されており、この2枚の光学レンズ43、44は一体として動作する。また、光学レンズに着目して更に説明すれば、コバを有しない光学レンズを使用する場合でも、本発明は当然に適用される。図21(a)は、コバを有しない光学レンズを使用した光学レンズユニットを構成する各部材の斜視図であり、図21(b)は各部材の組み立て後の光学レンズユニットの断面構成図である。図示するように、保持部材80が、コバのない光学レンズ40の周辺部を挟み込むようにして保持している。そして、この保持部材80が、クッション材30及びレンズ押さえ50に当接している。このように、コバのないレンズであっても本発明は適用可能であるし、また、複数の光学レンズを有する光学レンズユニットにも、本発明は適用できる。

【0108】更に上記第6、第7の実施形態では、第5の実施形態で説明した傾斜を、レンズホルダー20のフランジ面23と光学レンズ40とに設けている。そして、フランジ面23と光学レンズ40との回転によって、直接に光学レンズ40の焦点位置調整を行っている。そのため、弾性部材を設ける必要が無く、更に光学レンズを構成する部品点数を削減できる。また、光学フィルターを入れる場合にも、一般的に使用される正方形の形状のものを使用することが出来る。

【0109】更に上記第8の実施形態では、光学レンズユニットに2つの光学レンズ40、90を搭載している。そして、一方の光学レンズ40に、中心軸を光軸と等しくするガイド45を設け、このガイド45を用いて光学レンズ40と光学レンズ90とを組み合わせている。従って、容易に

2つの光学レンズの光軸を調整出来る。また、ガイド45は光学レンズ90の傾斜91-1～91-3に直接には接しておらず、ガイド45に設けた突部47-1～47-3が傾斜91-1～91-3に直接接している。従って、光学レンズ40と光学レンズ90との間の応力を緩和できる。

【0110】なお、弾性部材を押圧する方法は、上記第1乃至第5の実施形態で説明した方法に限定されるものではない。また、第6の実施形態において、傾斜41-1～41-3は光学レンズと一体のものとして説明したが、傾斜部分を別の部材として光学レンズユニットを構成しても構わないのは言うまでもなく、種々の変形が可能である。

【0111】また、上記第5乃至第7の実施形態では、2つの傾斜した面を接触させながら一方を光軸に対して回転させることで、光学レンズを光軸方向に移動させている。しかし、第8の実施形態で説明したように、一方の傾斜面を、単なる突部としても、同様の作用が得られる。逆に、第8の実施形態における突部25-1～25-4、46-1～46-3を、光学レンズ40、90のコバに設けられた傾斜と同様の傾斜に形成しても良い。

【0112】なお、本願発明は上記実施形態に限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。更に、上記実施形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組み合わせにより種々の発明が抽出されうる。例えば、実施形態に示される全構成要件からいくつかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出されうる。

【0113】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、レンズ焦点位置調整機構を簡略化し、小型化が可能な光学レンズユニットを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施形態に係る光学レンズユニットの斜視図。

【図2】図1に示す光学レンズユニットの断面図であり、(a)図は焦点位置を遠ざけた際、(b)図は焦点距離を近づけた際の断面図。

【図3】この発明の第2の実施形態に係る光学レンズユニットの斜視図。

【図4】図3に示す光学レンズユニットの断面図であり、(a)図は焦点位置を遠ざけた際、(b)図は焦点距離を近づけた際の断面図。

【図5】この発明の第3の実施形態に係る光学レンズユニットを示し、(a)図は一部斜視図、(b)図はレンズホルダーの上面図。

【図6】図6に示す光学レンズユニットの断面図であ

り、(a)図は焦点位置を遠ざけた際、(b)図は焦点距離を近づけた際の断面図。

【図7】この発明の第4の実施形態に係る光学レンズユニットの斜視図。

【図8】図7に示す光学レンズユニットの断面図であり、(a)図は焦点位置を遠ざけた際、(b)図は焦点距離を近づけた際の断面図。

【図9】この発明の第4の実施形態の変形例に係る光学レンズユニットの断面図。

【図10】この発明の第5の実施形態に係る光学レンズユニットの斜視図。

【図11】図10に示す光学レンズユニットの断面図であり、(a)図は焦点位置を遠ざけた際、(b)図は焦点距離を近づけた際の断面図。

【図12】この発明の第5の実施形態の変形例に係る光学レンズユニットの斜視図。

【図13】この発明の第6の実施形態に係る光学レンズユニットの斜視図。

【図14】図13に示す光学レンズユニットの断面図であり、(a)図は焦点位置を遠ざけた際、(b)図は焦点距離を近づけた際の断面図。

【図15】この発明の第7の実施形態に係る光学レンズユニットの斜視図。

【図16】この発明の第7の実施形態に係る光学レンズユニットの一部斜視図。

【図17】この発明の第8の実施形態に係る光学レンズユニットの斜視図。

【図18】図17に示す光学レンズユニットの断面図であり、(a)図は焦点位置を遠ざけた際、(b)図は焦点距離を近づけた際の断面図。

【図19】この発明の第2乃至第8の実施形態に係る光学レンズユニットのレンズホルダーを製造するための金型を示す図であり、(a)図は1つのレンズホルダーを製造する金型の断面図、(b)図は複数のレンズホルダーを製造するための金型の斜視図。

【図20】この発明の第1乃至第8の実施形態の第1の変形例に係る光学レンズユニットの断面図。

【図21】この発明の第1乃至第8の実施形態の第2の変形例に従った光学レンズユニットを示す図であり、

(a)図は斜視図、(b)図は断面図。

【図22】従来の光学レンズユニットの断面図。

【符号の説明】

1、4…光軸

2、5…光源

3…結像面

10、200…光学レンズユニット

20、210…レンズホルダー

21…開口

22、51、250、260…ネジ溝

23…フランジ面

24、52、42-1～42-3、46-1～46-3、47-1～47-3、92-1～92-3…突起

25-1～25-4、27-1～27-3、41-1～41-3、57-1～57-3、91-1～91-3…傾斜

26…光学フィルター

30…クッション材

31…バネ

40、43、44、90、220…光学レンズ

45…ガイド

50、230…レンズ押さえ

53…空洞

54…溝

55、56…外周部

60…レンズカバー

30 61、62、64…面

63…焦点調整スライド板

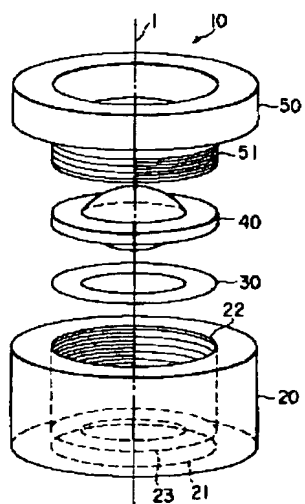
70、80…保持部材

100…リング

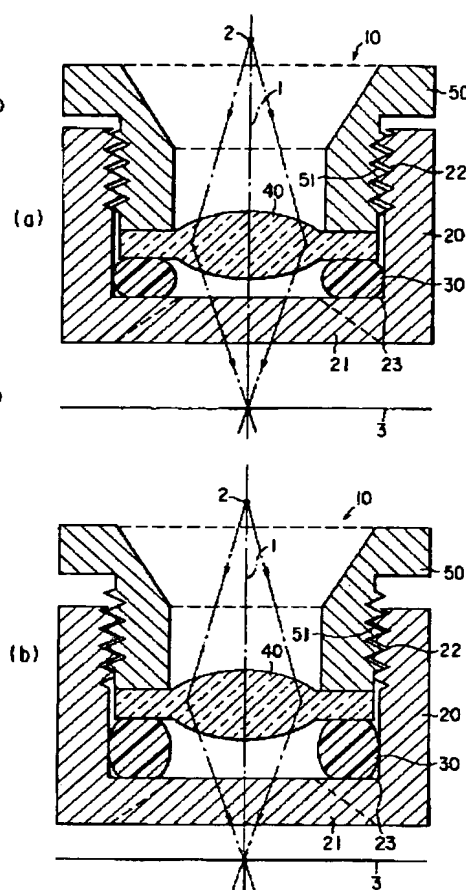
110～130…金型

240…光学レンズ取り付けリング

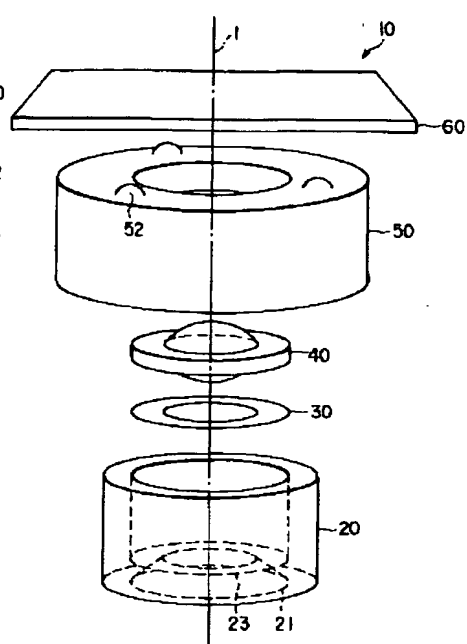
【图 1】



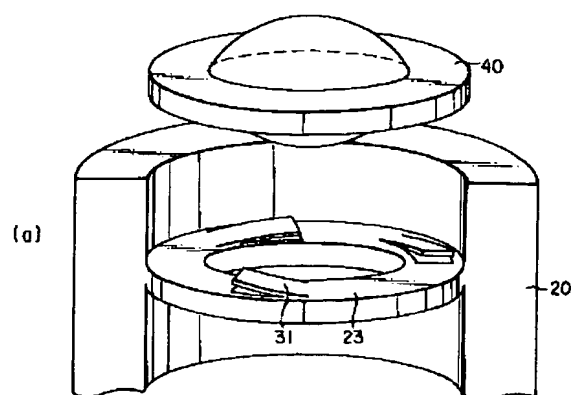
【图 2】



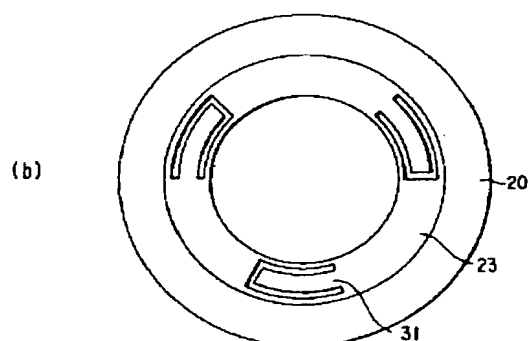
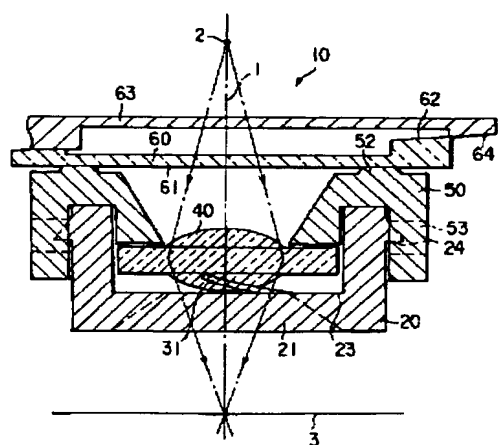
【図 3】



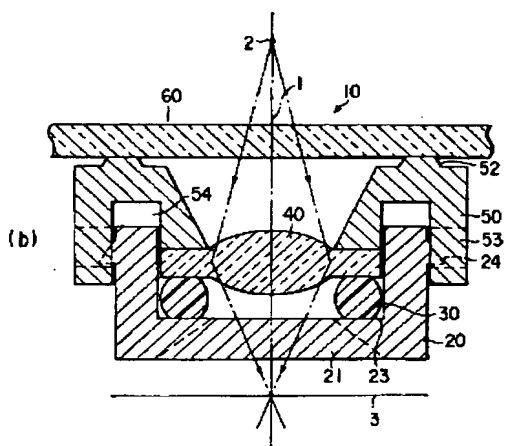
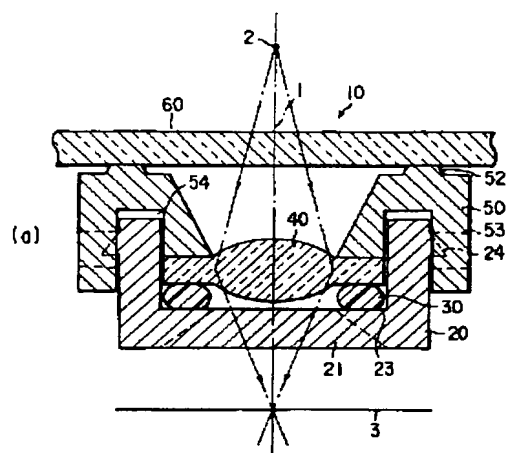
【図5】



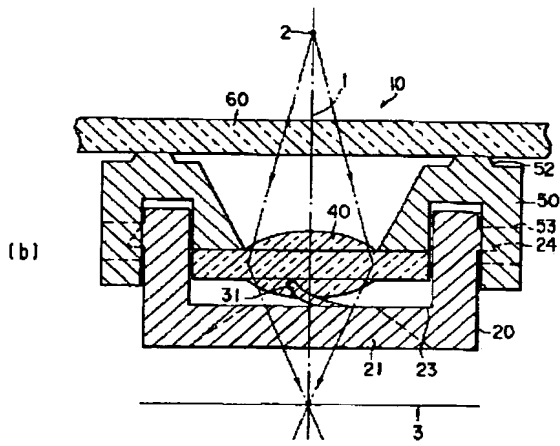
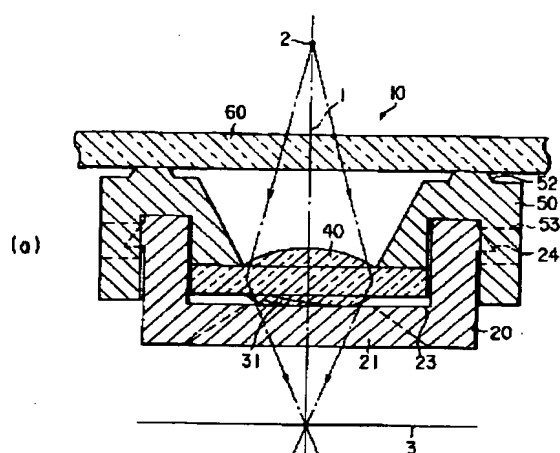
【图9】



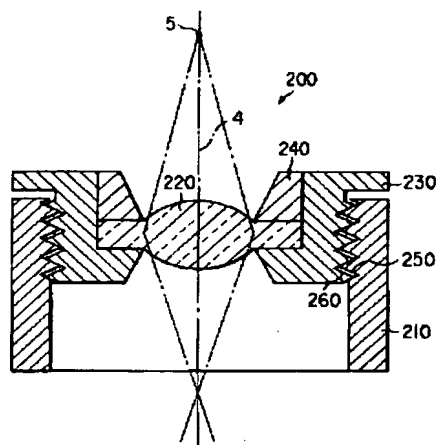
【図4】



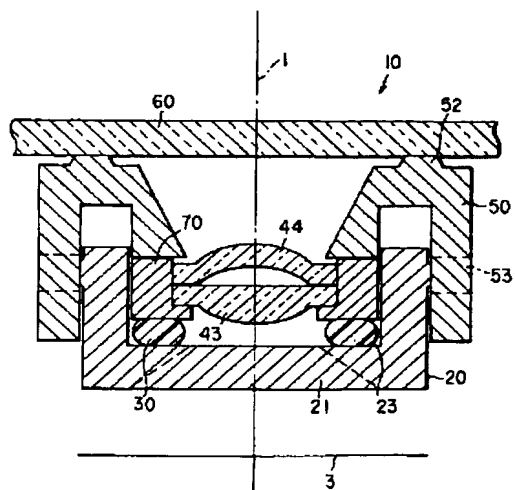
【図6】



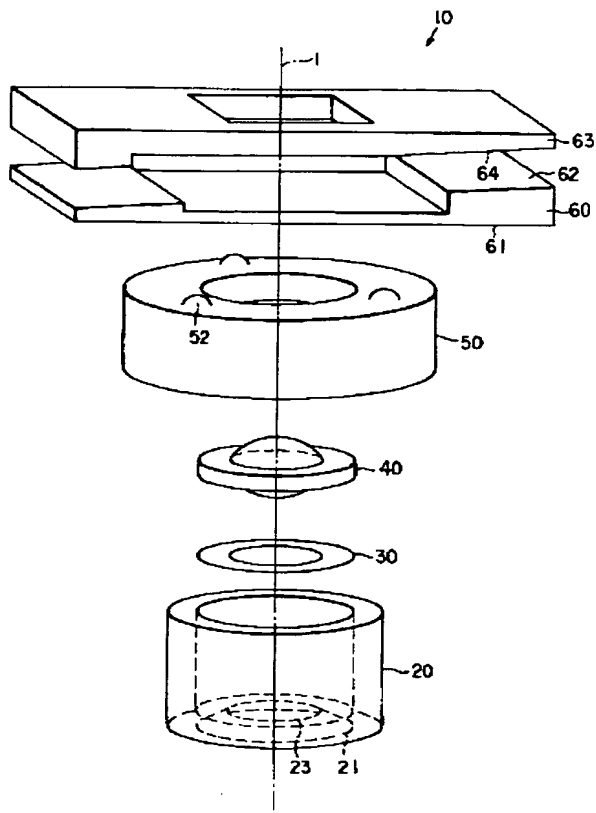
【図22】



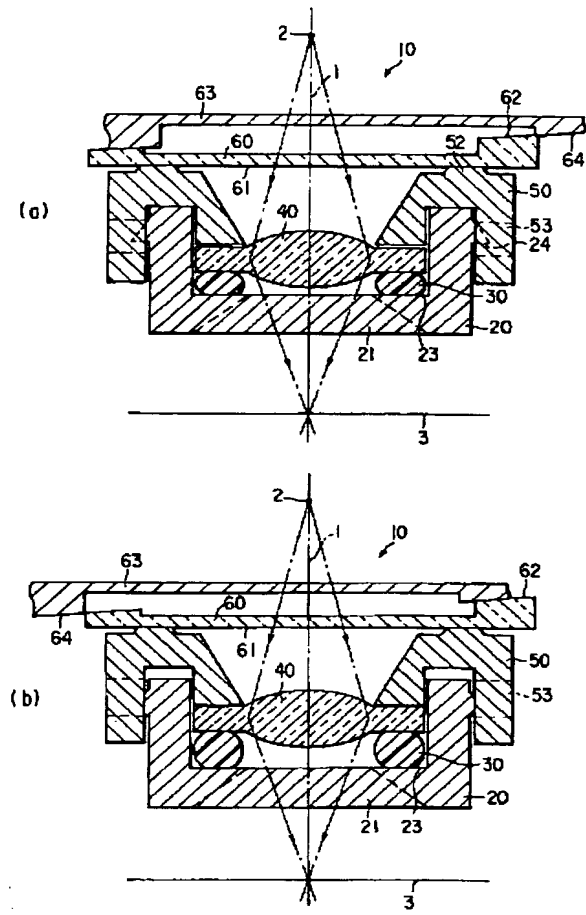
【図20】



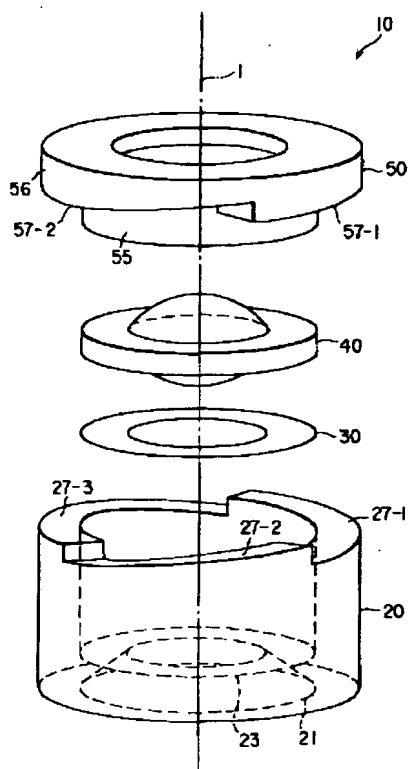
【図 7】



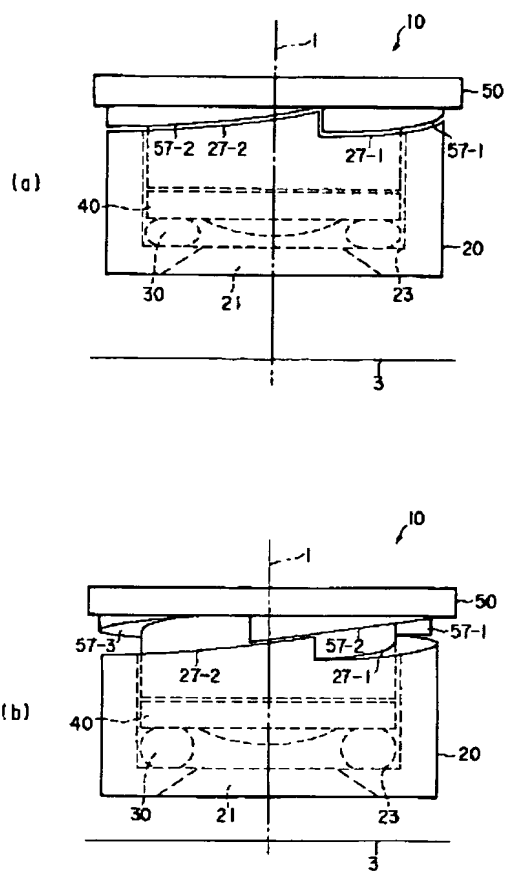
【図 8】



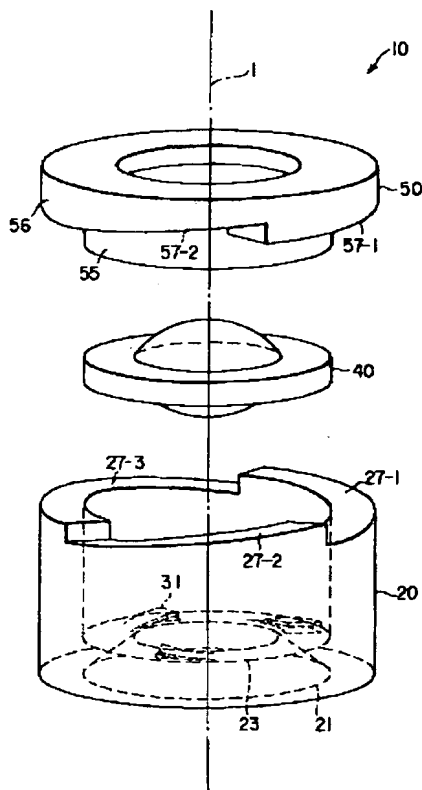
【図 10】



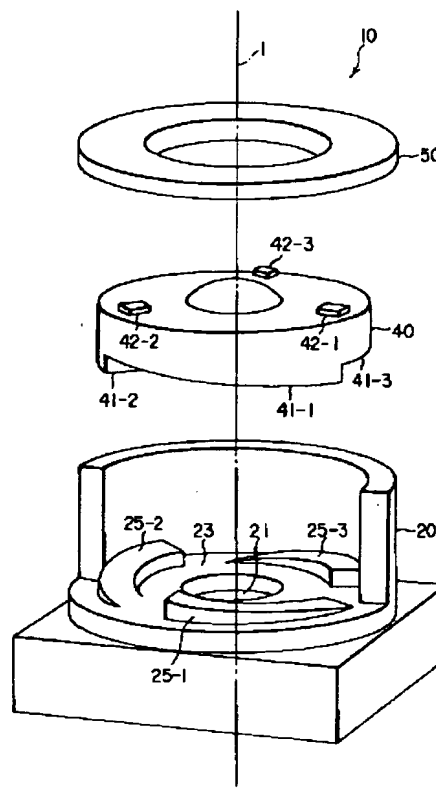
【図 11】



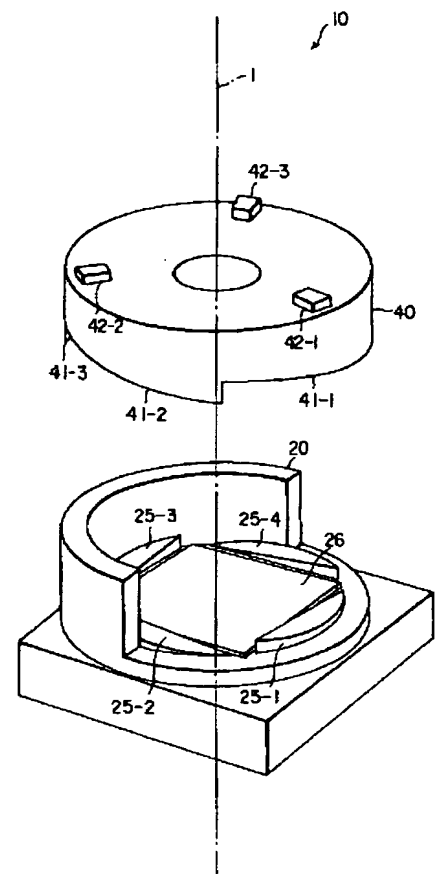
【図 12】



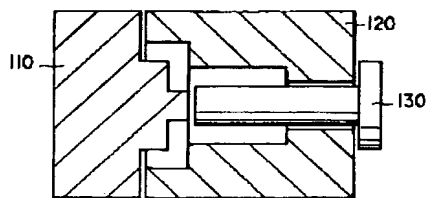
【図 13】



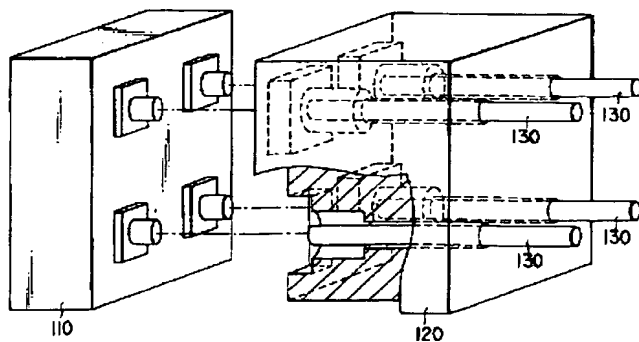
【図 16】



【図 19】

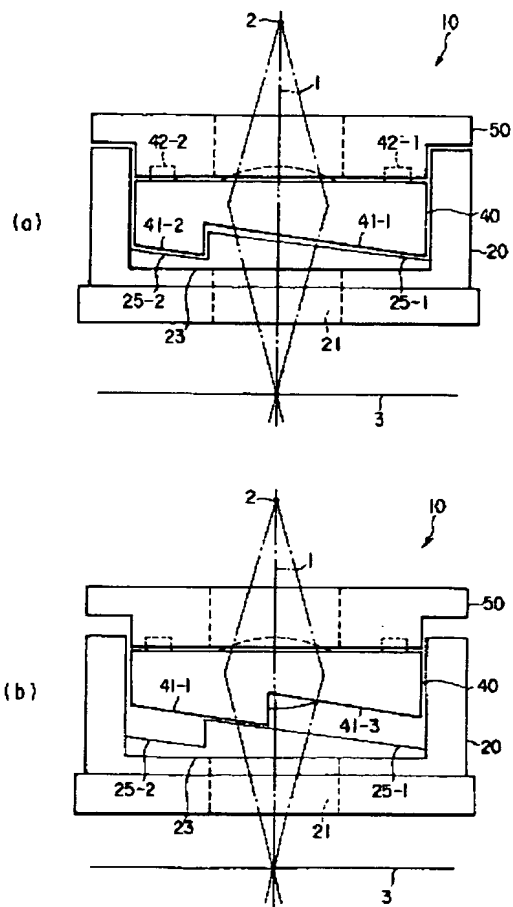


(a)

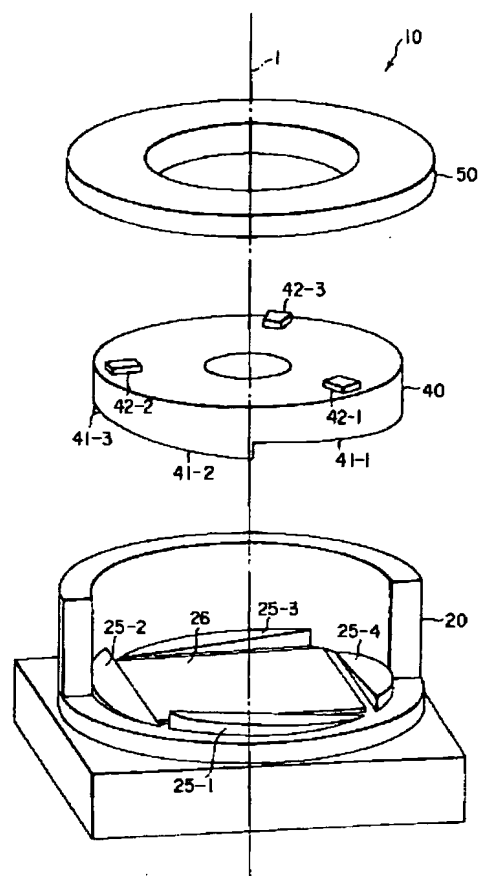


(b)

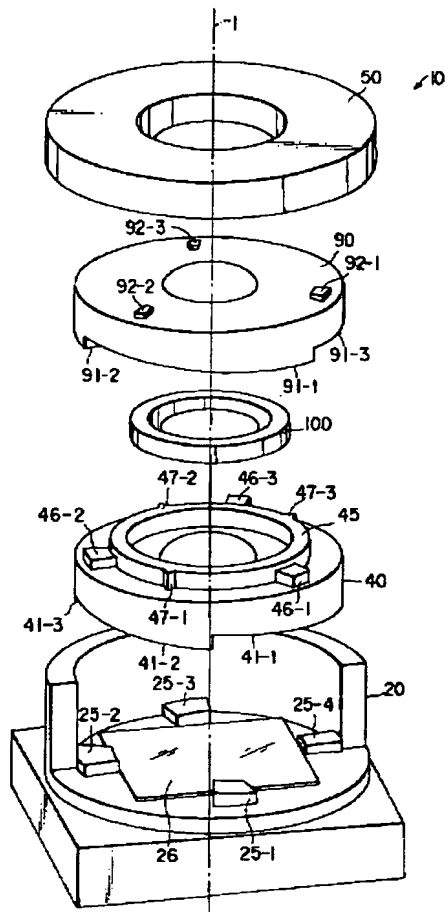
【図14】



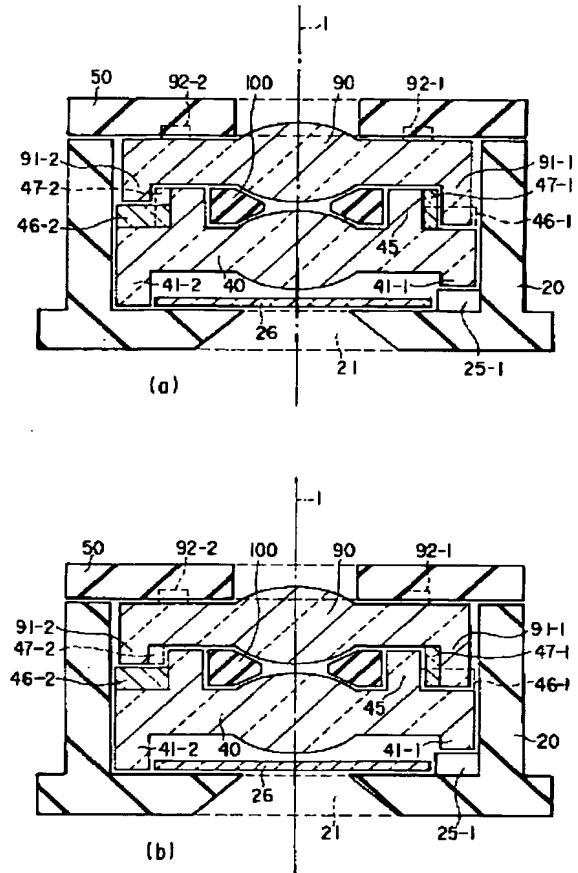
【図15】



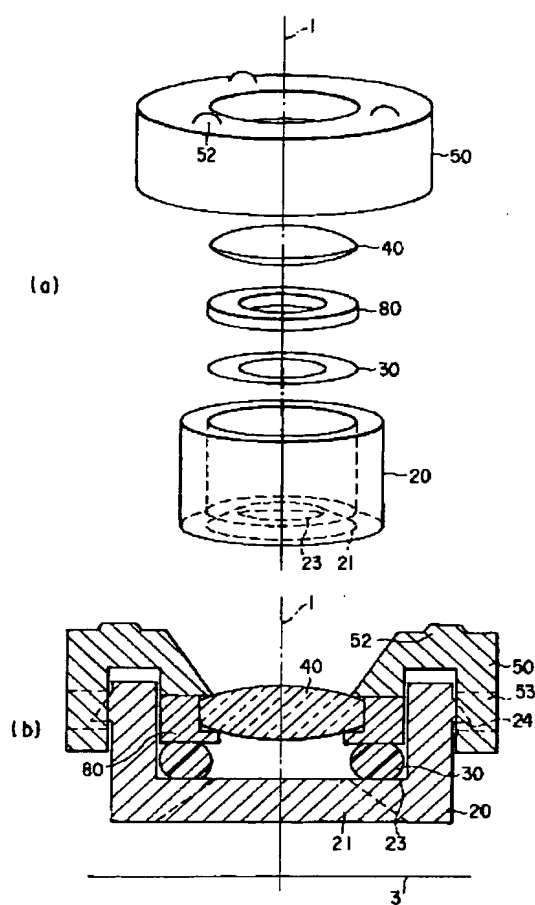
【図 17】



【図 18】



【図21】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷

G 0 2 B 5/00
7/00

識別記号

F I

G 0 2 B 5/00
7/00

テマコート[®] (参考)

B
G